

PAT-NO: JP02001008439A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001008439 A
TITLE: MOLDED DC/DC CONVERTER
PUBN-DATE: January 12, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OZAKI, YUMIKO	N/A
TAKAHASHI, MASAMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TDK CORP	N/A

APPL-NO: JP11175188

APPL-DATE: June 22, 1999

INT-CL (IPC): H02M003/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a DC/DC converter, which can effectively reduce radiation noise on the rear surface side of a substrate, without having to provide a ground pattern on the rear surface of the substrate or an intermediate layer and can be reduced in size and thickness.

SOLUTION: In a molded DC/DC converter, DC/DC converter circuit parts 40 which includes a transformer T are mounted on the parts mounting surface of a printed wiring board 31 on one side of the board 31. The part-mounting surface of the board 31 is molded with a composite ferrite 50 prepared by mixing ferrite powder with a resin, and at the same time, the board 31 is constituted of a double-sided copper clad laminated substrate, which is formed by laminating fiber-reinforced resin layers containing a mixed ferrite powder upon one another. On the edge sections of the wiring board 31, surface mounted terminal electrodes 34 are formed.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-8439

(P2001-8439A)

(43)公開日 平成13年1月12日(2001.1.12)

(51)Int.Cl'
H 02 M 3/00

識別記号

F I
H 02 M 3/00

コード(参考)
E 5 H 7 3 0
Y

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

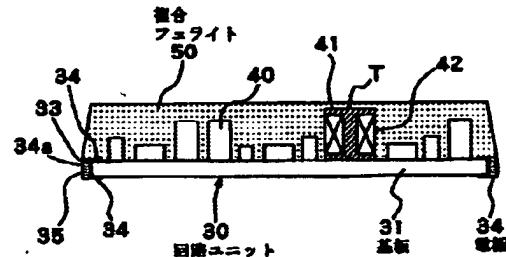
(21)出願番号 特願平11-175188	(71)出願人 000003087 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(22)出願日 平成11年6月22日(1999.6.22)	(72)発明者 尾崎 由美子 東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー ディーケイ株式会社内
	(72)発明者 高橋 正己 東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー ディーケイ株式会社内
	(74)代理人 100079290 弁理士 村井 圭
	Fターム(参考) SH730 AA02 AS01 BB14 BB57 D002 FD01 FG07 ZZ01 ZZ04 ZZ08 ZZ12 ZZ15

(54)【発明の名稱】 モールド型DC/DCコンバータ

(57)【要約】

【課題】 基板裏面又は中間層にグランドパターンを設けることなく基板裏面側の輻射ノイズを効果的に低減でき、小型化、薄型化を図ることのできるモールド型DC/DCコンバータを提供する。

【解決手段】 プリント配線基板31の片面の部品搭載面にトランストラップTを含むDC/DCコンバータ回路部品40を搭載し、フェライト粉末を樹脂に混合した複合フェライト50で前記プリント配線基板31片面の部品搭載面をモールドするとともに、前記プリント配線基板31をフェライト粉末を繊維強化樹脂に混合し積層した両面鋼張積層基板で構成している。前記基板31の縁部には面接着端子電極34が形成されている。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の片面の部品搭載面にインダクタンス素子を含むDC/DCコンバータ回路部品を搭載し、フェライト粉末を樹脂に混合した複合フェライトで前記基板片面の部品搭載面をモールドして前記DC/DCコンバータ回路部品の全体を覆ったDC/DCコンバータにおいて、

前記基板がフェライト粉末を樹脂に混合した構成であることを特徴とするモールド型DC/DCコンバータ。

【請求項2】 前記基板が前記フェライト粉末を雄鷹強化樹脂に混合し積層した両面鋼張積層基板である請求項1記載のモールド型DC/DCコンバータ。

【請求項3】 前記基板の縁部に面装着端子電極が形成されており、該面装着端子電極は、はんだが充填されたスルーホールを2分割した側面電極部分を前記基板の端面位置に有するものである請求項1又は2記載のモールド型DC/DCコンバータ。

【請求項4】 前記部品搭載面をモールドした複合フェライトが、前記面装着端子電極の当該部品搭載面側の一部を少なくとも覆っている請求項3記載のモールド型DC/DCコンバータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に回路部品を搭載してなる小型の面装着に適したDC/DCコンバータに係り、とくに前記基板をフェライト粉末入りの樹脂基板とともに当該基板片面の回路部品全体を複合フェライトでモールドして覆うことにより、前記基板の上下面双方の輻射ノイズを低減したモールド型DC/DCコンバータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、輻射ノイズ低減を目的とした構造を持つDC/DCコンバータとして、本出願人提案の特開平8-186978号公報に記載のものがある。

【0003】特開平8-186978号公報に記載のDC/DCコンバータは、図7及び図8に示すように、ガラス・エポキシ基板やBTレジン基板を用いたプリント配線基板1の部品搭載面(上面)にトランジスト等を含む回路部品10を搭載し、フェライト粉末を樹脂に混合した複合フェライト20で基板片面の回路部品10の全体を覆う構成である。また、前記基板1の下面の輻射ノイズ対策として、基板裏面にグランドパターン2を設けている。さらに、基板1の縁部に面装着端子電極3を設けており、該面装着端子電極3にかかるないように(電極3の部分を残して)前記複合フェライト20のモールドを行うようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図7及び図8の従来例のように、プリント配線基板1の下面にグランドパターン2を形成した場合、DC/DCコンバータ

の下面に相対する相手側基板(DC/DCコンバータが装着される各種機器の基板)上には耐圧等の点から、配線パターンを描くことを避ける必要があり、DC/DCコンバータを用いた機器を設計するにあたり、設計上の制約が増えることになる。

【0005】また、DC/DCコンバータのプリント配線基板を多層基板として中間層にグランドパターンを形成する構造も考えられるが、多層基板となるため、コストが高くなり、またプリント配線基板の厚みが増してしまった欠点が生じる。

【0006】本発明は、上記の点に鑑み、基板裏面又は中間層にグランドパターンを設けることなく基板裏面側の輻射ノイズを効果的に低減でき、小型化、薄型化を図ることのできるモールド型DC/DCコンバータを提供することを目的とする。

【0007】本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明は、基板の片面の部品搭載面にインダクタンス素子を含むDC/DCコンバータ回路部品を搭載し、フェライト粉末を樹脂に混合した複合フェライトで前記基板片面の部品搭載面をモールドして前記DC/DCコンバータ回路部品の全体を覆ったDC/DCコンバータにおいて、前記基板がフェライト粉末を樹脂に混合した構成であることを特徴している。

【0009】前記モールド型DC/DCコンバータにおいて、前記基板が前記フェライト粉末を雄鷹強化樹脂に混合し積層した両面鋼張積層基板であるとよい。

【0010】前記基板の縁部に面装着端子電極が形成されており、該面装着端子電極は、はんだが充填されたスルーホールを2分割した側面電極部分を前記基板の端面位置に有するものであるとよい。

【0011】前記部品搭載面をモールドした複合フェライトが、前記面装着端子電極の当該部品搭載面側の一部を少なくとも覆った構成にするとよい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るモールド型DC/DCコンバータの実施の形態を図面に従って説明する。

【0013】図1乃至図3は本発明に係るモールド型DC/DCコンバータの実施の形態の構造を示し、図4は第1の実施の形態の回路構成例を示す。

【0014】これらの図において、30はプリント配線基板31の片面の部品搭載面のみにインダクタンス素子としてのトランジストやその他のコンバータ回路部品40を搭載したDC/DCコンバータの回路ユニットであり、例えば図4の回路構成を有するものである。

【0015】前記プリント配線基板31は、例えばガラス繊維強化樹脂にフェライト粉末を分散、混合した両面

40

50

鋼張積層基板である。より具体的に言えば、基板作製のための塗工工程において、焼成済みのMn-Zn系、Mn-Mg-Zn系等のフェライトを平均粒径0.5~50ミクロンになるように粉碎したフェライト粉末をエポキシ樹脂に混合、分散した液状樹脂を使用してガラス織維に浸漬することで、シート状のアリフレグを得て、このアリフレグを複数枚重ねて熱プレスを行って所望の厚さのフェライト粉末入りの樹脂基板とする。その後、基板の上下面に配線パターン及び面装着端子電極用パターンを形成するための鋼箔を貼ることで両面鋼張積層基板とすことができ、エッティングでそれらの必要パターンを形成する。なお、鋼箔を貼る前のフェライト粉末入りの樹脂基板におけるフェライト粉末の重量比は50~80重量%の範囲が好ましい。50重量%未満では磁気特性が低下し、80重量%を超えると成型性に問題がでてくる。

【0016】このように作製されたプリント配線基板31は縦、横寸法がそれぞれ10数mmの方形状で、肉厚は0.1~1mm程度であり、そのプリント配線基板31の両側端部には、図2及び図3の如く、それぞれ複数個の半円状切欠33が形成されており、各半円状切欠33の内面及び上下面（部品搭載面及び反対側の裏面）における切欠33の近傍にわたって面装着端子電極34が導体膜で形成されている。但し、半円状切欠33内に後工程でモールド材が浸入しないように、半円状切欠33の内部ははんだ35が埋設されている。実際上、面装着端子電極34は、図2の拡大円内に示すように、端子スルーホール33Aを設けてはんだ35を充填したものを切断して得られる形状、すなわち、はんだ35を充填したカットスルーホールとなっており、カットスルーホールのはんだ側面が面装着端子電極34の側面電極部分34aの大部分を占めるようになっている。

【0017】図4の回路構成は昇圧形チョッパーを用いたDC/DCコンバータ回路（出力1.2W程度）であり、トランジスタQ1, Q2, Q3, Q4, Q5、ダイオードD1、定電圧ダイオードD2、コンデンサC1, C2, C3、及び抵抗R1, R2, R3, R4, R5, R6等の回路部品を有し、図1に示すように、トランジスタを含むこれらの回路部品40はプリント配線基板31の前記部品搭載面上に搭載され、当該部品搭載面上に導体膜として形成された配線パターンに例えば面装着で接続固定されている。

【0018】前記トランジスタは、図1に図示の例ではフェライト・ドラムコア41に所要の巻線42を巻装したものであり、ドラムコア41の底部にてプリント配線基板31の部品搭載面上に接着等で固定されている。そして、前記面装着端子電極34には図4のDC/DCコンバータ回路の入力端（Vin）、出力端（Vout）が部品搭載面側の前記配線パターンで接続されている。

【0019】前記DC/DCコンバータの回路ユニット

30をモールドするための複合フェライト50は、焼成済みのMn-Zn系、Mn-Mg-Zn系等のフェライトを平均粒径0.5~50ミクロンになるように粉碎したフェライト粉末とエポキシ、液晶ポリマー等の樹脂とを混練して成型用材料としたものである。複合フェライト50におけるフェライト粉末の重量比は50~80重量%の範囲が好ましい。50重量%未満では磁気特性が低下し、80重量%を超えると成型性に問題がでてくる。このような複合フェライト50の成型材料を用い、プリント配線基板31の部品搭載面を前記トランジスタを含む回路部品40の全体を覆うようにモールドする（基板片面と一体成型する）。このモールドによりプリント配線基板31の部品搭載面側に硬化した成形体としての複合フェライト50が当該基板31に対し固着一体化される。この場合、予め半円状切欠33の内部をはんだ35で埋設しておくことで、面装着端子電極34の上側（はんだ35の上側も含む）を少なくとも部分的に覆うように複合フェライトをモールドすることができ、面装着端子電極34全体をモールドの外側に露出させる場合に比較して基板面積を縮小して小型化を図ることができる。

【0020】その複合フェライト50の外形は上方に向かって僅かにテーパー状に窄まった略直方体状であって、上面は平坦面51となっている。このように、複合フェライト50の上端面を平坦面51とするのは、電子部品装着機で吸着保持して各種電子機器の基板に対し自動装着可能とするためである。

【0021】前記複合フェライト50の高さ方向の厚みは数mm程度であり、トランジスタを含めて背の低い回路部品を使用することで、基板31を含む全体の厚さを例えば3mm位とすることもできる。

【0022】なお、複合フェライト50のモールドはDC/DCコンバータの回路ユニット10を絶縁保護する機能も合わせ持つものであり、この種のDC/DCコンバータ回路の使用電圧（例えば入力電圧+5V、昇圧後の出力電圧+12V）において充分な絶縁性能を有する。

【0023】図5及び図6は、本発明の実施の形態と、従来例（複合フェライトモールド+ガラス・エポキシのプリント配線基板）の輻射ノイズの大きさ（dB μ V）を比較したグラフである。

【0024】ここで、図5はプリント配線基板裏側で測定した輻射ノイズの大きさであり、図5(A)は、本実施の形態の場合、同図(B)は従来例の場合であり、本実施の形態の方が数dB μ V以上輻射ノイズが低減されていることが判る。例えば、基板裏側で測定した基本波の輻射ノイズの大きさが従来例のガラス・エポキシ基板使用時は8.5.9.2dBであるのに対し、フェライト粉末入りのガラス・エポキシ基板の実施の形態では8.1.8.7dBに低下している。

【0025】図6は、プリント配線基板表面（モールド面）で測定した輻射ノイズの大きさであり、図6（A）は、本実施の形態の場合、同図（B）は従来例の場合であり、複合フェライトのモールドの組成、肉厚の条件は同じであっても、プリント配線基板裏面側からのノイズの回り込みが本実施の形態の方が少なくなるため、やはり本実施の形態により数dB μ V以上輻射ノイズが低減されている。例えば、基板表面で測定した基本波の輻射ノイズの大きさが従来例のガラス・エポキシ基板使用時は86.8dBであるのに対し、フェライト粉末入りのガラス・エポキシ基板の実施の形態では83.97dBに低下しており、フェライト粉末入りの基板を用いることで、基板裏面に回り込む輻射ノイズについても効果があることが実証されている。

【0026】なお、図5及び図6において、複合フェライトのモールド部分は、フェライト粉末としてMn-Zn系フェライト粉末を55重量%含有するものであり、フェライト粉末入り基板はMn-Mg-Zn系フェライト粉末を68重量%含有するものである。

【0027】この実施の形態によれば、次の通りの効果を得ることができる。

【0028】(1) プリント配線基板31の片面の部品搭載面にインダクタンス素子を含むDC/DCコンバータ回路部品40を搭載し、これら回路部品全体を複合フェライト50でモールドするとともに、前記プリント配線基板31もフェライト粉末を樹脂に混合した複合フェライト基板とした構成であり、プリント配線基板31の裏面、又は中間層にグランドパターンを設けなくとも輻射ノイズを充分低減可能である。

【0029】(2) プリント配線基板31の裏側にグランドパターンを設ける必要がなく、DC/DCコンバータを接着するユーザー側基板の配線パターンの制約とならない。また、中間層にグランドパターンを設ける場合よりもプリント配線基板を薄くでき、コスト面でも有利である。

【0030】(3) プリント配線基板31及びモールド材（つまり、複合フェライト50）とともにフェライト粉末が入ることにより、線膨張係数が近くなり、モールド後の反りをフェライト粉末の無いプリント配線基板の場合よりも少なくできる。さらに、プリント配線基板及びモールド材に使用する樹脂を同種類の樹脂とする、例えば両方ともにエポキシ樹脂とすることで、いっそう良好な効果が得られる。

【0031】(4) プリント配線基板31の端部に形成された面接着端子電極34は、はんだ35が充填されたスルーホールを2分割した構造を持ち、その側面電極部分を前記基板の端面位置に有している。つまり、面接着端子電極34の半円状切欠33の内部ははんだ35が埋設されているため、基板31上面の複合フェライト50によるモールドを面接着端子電極34上（はんだ35

上）も含めて行うことができる。このことは、面接着端子電極34の全体をモールドの外側に露出させる場合に比較して基板面積を縮小して小型化を図ることができる意味する。

【0032】上記実施の形態ではフェライト粉末を混和、分散させたガラス繊維強化樹脂基板を例示したが、ガラス繊維以外の繊維を用いた基板、あるいは強化繊維を用いない基板であってもよい。

【0033】また、端子構造は実施の形態で示した構造以外の面接着端子構造であってもよい。

【0034】さらに、DC/DCコンバータ回路は図4の昇圧形チャッパー以外の回路構成を採用しても差し支えないし、トランジスタのコア形状もドラムコア以外のものとしてもよく、空心コイルを複合フェライトで他の部品と共にモールドする構成でもよい。

【0035】以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なことは当業者には自明であろう。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るモールド型DC/DCコンバータによれば、フェライト粉末を樹脂に混合した基板構成とすることにより、基板裏面又は中間層にグランドパターンを設けることなく基板裏面側の輻射ノイズを効果的に低減でき、小型化、薄型化を図ることが可能である。

【0037】また、基板裏面にグランドパターンが無いため、DC/DCコンバータを搭載するユーザー側の基板設計の自由度を損なうことがない。

【0038】さらに、基板及び回路部品のモールド材の両方にフェライト粉末が入っているため、基板及びモールド材の線膨張係数を近づけて、モールドの反りを少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るモールド型DC/DCコンバータの実施の形態を示す正断面図である。

【図2】同平面図である。

【図3】実施の形態における面接着端子電極及びその周辺の構造を示す拡大断面図である。

【図4】実施の形態の回路構成を示す回路図である。

【図5】実施の形態の場合と、フェライト粉末を含まないガラス・エポキシ基板を用いた従来例の基板裏面側（モールド面）で測定した輻射ノイズの大きさの周波数特性を示すグラフである。

【図6】実施の形態の場合と、フェライト粉末を含まないガラス・エポキシ基板を用いた従来例の基板裏面側（モールド面）で測定した輻射ノイズの大きさの周波数特性を示すグラフである。

【図7】従来例の正断面図である。

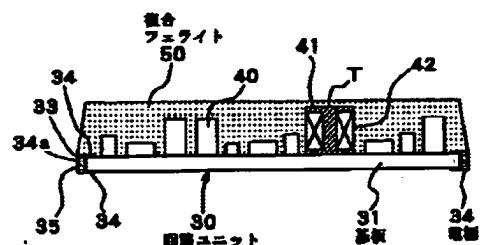
【図8】同平面図である。

【符号の説明】

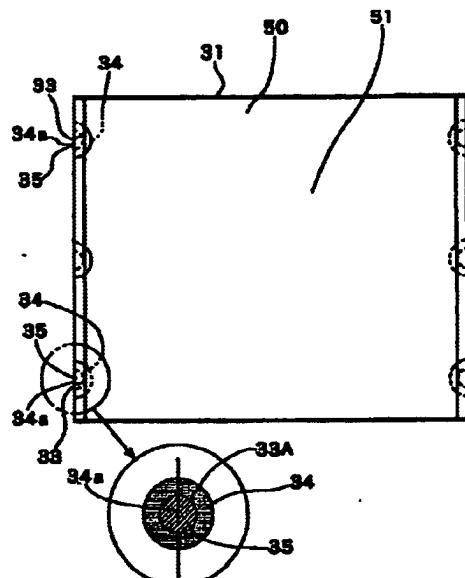
1. 31 プリント配線基板
3. 34 面装着端子電極
10. 40 回路部品

20. 50 複合フェライト
30 回路ユニット
33 半円状切欠
51 平坦面

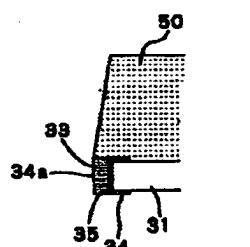
【図1】



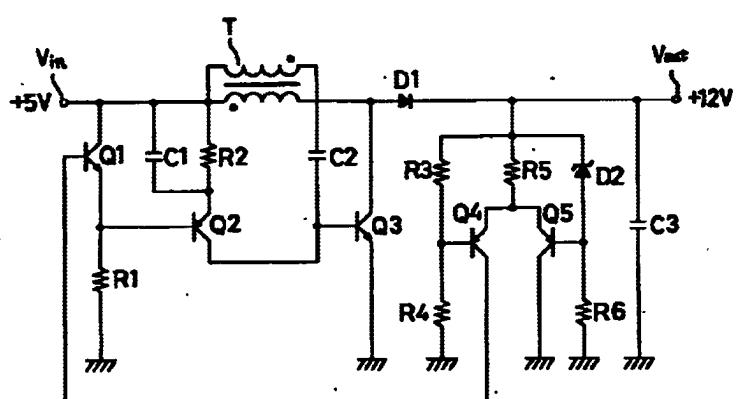
【図2】



【図3】

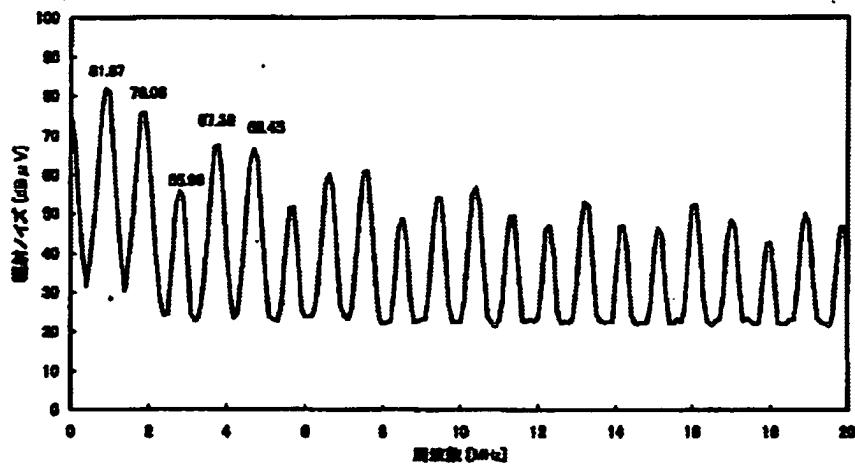


【図4】

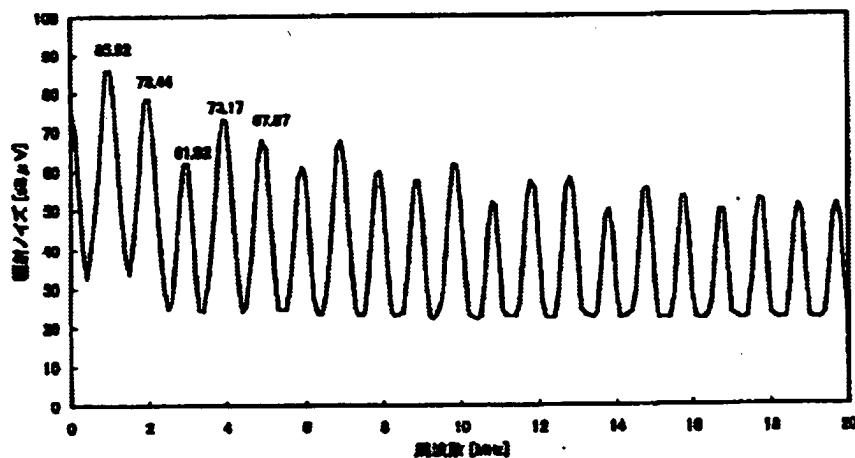


【図5】

(A) 実施の形態 DC/DCコンバータ 離散ノイズ (測定)

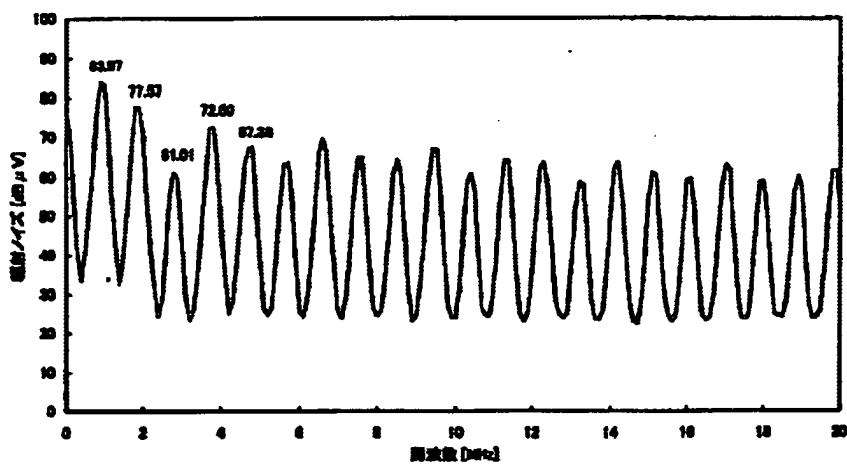


(B) 従来例 DC/DCコンバータ 離散ノイズ (測定)

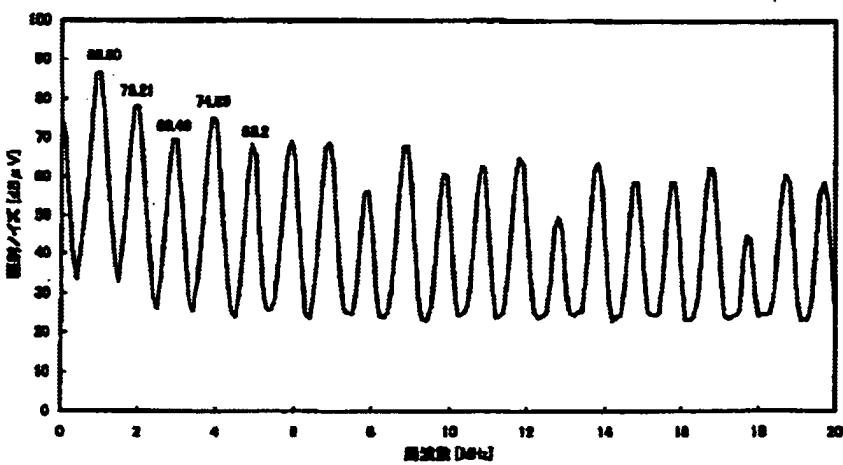


【図6】

(A) 実施の形態 DC/DCコンバータ 電圧ノイズ比較(実測)



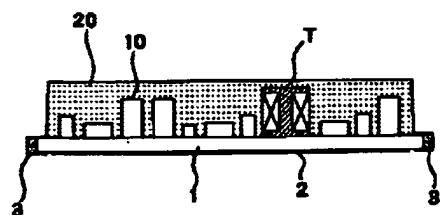
(B) 従来例 DC/DCコンバータ 電圧ノイズ比較(実測)



(8)

特開2001-8439

【図7】



【図8】

